

**Intern rapport  
nr. 1059**

**Veiledning i bruk av bitumenemulsjon  
Revidert desember 1982**

**Desember 1982**

**Veglaboratoriet**

Intern rapport

nr. 1059

Gruppe: C

VEILEDNING I BRUK AV BITUMENEMULSJON

Revidert desember 1982

Vegdirektoratet  
**Veglaboratoriet**

Gaustadalleen 25, Postboks 8109 Dep., Oslo 1. Tlf. (02) 46 69 60



Veglaboratoriets Interne rapporter omfatter utredninger, forskningsresultater, studiebesøk, forslag til retningslinjer, foredrag og kurskompendier.

Rapportene er delt i to grupper:

- B: For bruk innen Statens Vegvesen
- C: For fri distribusjon

Innholdet eller deler av det må ikke publiseres videre uten tillatelse fra Veglaboratoriet.

Erstatter Intern rapport nr. 1031

---

prosjekt/oppdrag:

seksjon: 44 - Asfalt- og kjemiseksjonen

saksbehandler: J.M. Johansen /

dato: Desember 1982

---



VEGLABORATORIET

## rapportsammendrag

INTERN RAPP. NR. 1059/1982

111	A	Rapportstatus*) 0	Seksjon 44	Prosjekt	Gruppe: C	I059
-----	---	----------------------	---------------	----------	--------------	------

123	4	5	21	31	41	51	61	71
-----	---	---	----	----	----	----	----	----

TITTEL	212	A	Veiledning i bruk av bitumenemulsjon. Revidert desember 1982.				
--------	-----	---	--	--	--	--	--

SAKS-BEHANDLER	221	A	Navn J.M. Johansen		Institusjon Veglaboratoriet	
	B					
	C					

RAPPORT DATA	421	A	Rapporttype**) F	Dato Des. 1982	Erstatter Intern rapport nr.		
	B		Totalt sidetall 31		Språk Norsk		
	C		Antall fotos	Ant. figurer	Ant. tabeller	Ant. litt.henv.	
	D		Sammendrag i andre språk			UTM ref.	

SAMMENDRAG	511	A	<p>Rapporten inneholder en veiledning i bruk av bitumenemulsjon til forskjellige beleggninger og utførelser. Rapporten er tildels utarbeidet som et forslag til retningslinjer, men inneholder også kommentarer og tilleggsopplysninger.</p> <p>Rapporten erstatter Intern rapport nr. 1031.</p>				
			IRRD kode				

FAG-OMR.	611	A	Bituminøse bindemidler og materialer				31
	B						
	C						

NØKKELOD	621	A	Emulsjon				4993
	B		Fleksibelt vegdekke				2944
	C		Retningslinjer				0147
	D						
	E						
	F						
	G						
	H						

\*) 111A: N = ny O = oppdatert  
 \*\*) 421A: FoU = forskning og utvikling K = konferansebidrag F = forskrifter/normaler A = artikkel

12/81

FORORD (intern rapport 960)

Denne veiledning i bruk av bitumenemulsjon er vesentlig basert på undersøkelser og forsøk utført i 1980, men også tidligere erfaringer og forsøk samt utenlandske spesifikasjoner og erfaringer. Verdifulle kommentarer og forslag til rapporten er dessuten gitt av

Asfaltindustriens Laboratorium

A/S Norske Fina

A/S Nodest

A/S S. Hesselberg

I "Retningslinjer for utførelse av bituminøse vegdekker og bærelag", 3. utgave, Ingeniørforlaget 1980, heretter benevnt som Asfaltretningslinjene, angis endel om bruk av bitumenemulsjoner. I den foreliggende veiledning vil det tildels bli henvist til denne, tildels bli foreslått endringer samt at nye belegningstyper angis.

Veiledningen er tildels utarbeidet som et forslag til retningslinjer, men inneholder også kommentarer og tilleggsoplysninger.

For å samle grunnlagsmateriale for senere bruk til utarbeidelse av retningslinjer ber vi om at erfaringer og opplysninger som kan være av betydning blir sendt Veglaboratoriet, Asfalt- og kjemiseksjonen, Boks 6390, Etterstad, Oslo 6. Spesielt ber vi om at det blir gitt informasjon før nye forsøk igangsettes.

FORORD REVIDERT UTGAVE 1982 (intern rapport 1031)

Revisjonen er foretatt på grunnlag av de siste års erfaringer samt NVF's forslag til spesifikasjoner for bitumenemulsjoner.

FORORD REVIDERT UTGAVE DESEMBER 1982

Revisjonen er foretatt på grunnlag av erfaringer fra sesongen 1982, samt innkomne kommentarer fra høringsrunde på Intern rapport nr. 1031.

## INNHOLD

1. GENERELT	1
2. KRAV TIL BITUMENEMULSJON	1
3. HÅNDBLING OG DISTRIBUTJON	3
4. KLEBING	5
5. FORSEGLING	5
6. PENETRASJONSDEKKE	6
7. OVERFLATEBEHANDLING	7
8. EMULSJONSGRUS	13
9. KONTROLL OG PRØVETAKING	23
10. LABORATORIEMETODER - PROPORSJONERING	24
11. LABORATORIEMETODER - KONTROLL	26

## 1. GENERELT

Bitumenemulsjoner kan benyttes til fremstilling av en rekke forskjellige belegninger. Tildels vil disse belegninger direkte kunne sammenliknes med og ha tilsvarende egenskaper som belegninger med de mer vanlige bindemidler (bitumen, bitumenløsning og vegoljer), tildels kan de ha nye eller endrede egenskaper.

Felles for alle belegninger med bitumenemulsjon er at utvasking i regnvær kan forekomme under opphøringsperioden. Når belegninger skal utføres nær vannkilder og spesielt drikkevann, må dette ikke utføres før værforholdene er tilstrekkelig betryggende. Avstrøingssand må da alltid has i beredskap for å hindre avrenninger hvis uhellet skulle være ute.

### Kommentar:

Det generelle forbehold om bruk av bitumenemulsjon nær drikkevannskilder er fremsatt av Statens Institutt for Folkehelse etter en undersøkelse om utvasking av oljekomponenter fra ulike asfaltbelegninger. Generelt legges det ingen spesielle restriksjoner, men visse tiltak og forbehold er anført og nettopp utvasking av emulsjon i regnvær er angitt. (Brev til vegsjefene fra Veglaboratoriet 9. april 1980 "Bruk av oljegrus. Forurensning av drikkevannskilder").

## 2. KRAV TIL BITUMENEMULSJONER

Bitumenemulsjoner fremstilles av bitumen som kan være mykgjort med egnede oljer eller løsningsmidler, oppslemmet i vann tilsatt emulgator, syre og eventuelt andre tilsetninger. Den bitumen som benyttes til produksjon av emulsjon, skal tilfredsstillende kravene i kap. 12.21 i "Retningslinjer for utførelse av bituminøse vegdekker og bærelag", 3. utgave 1980.

Bitumenemulsjon benevnes BE og det derpå følgende tall angir %-andel mengde emulgert bitumen eller bitumen/oljeblanding. Deretter følger bokstav R, M eller S som angir emulsjonens brytningsegenskap. Her betyr:

R	at	emulsjonen	bryter	raskt
S	"	"	"	sakte
M	"	"	"	mellom raskt og sakte, middelsbrytende.

For enkelte typer emulsjoner angis etter den siste bokstav et nytt tall. Dette tall er viskositeten på det bindemiddel som er emulgert, og det angis i  $\text{mm}^2/\text{s}$  målt ved  $60^\circ\text{C}$ .

Bitumenemulsjonene skal tilfredsstillende kravene angitt i figur 2.1. Disse krav gjelder for kationiske emulsjoner.

Figur 2.1 Veiledende krav til bitumenemulsjon

	Analysemetode etter	BE50R	BE60R	BE70R	BE70M	BE70M 500	BE70R/M 1500	BE70M 3000	BE70M 6000	BE60S
Viskositet STV, 4 mm v/25°C v/50°C	DIN 52023	< 8	10-20	20-40	20-80 <sup>1)</sup>	10-20	10-20	10-20	10-20	< 8
Homogenitet, sil-prøve 0,5 mm v/25°C v/50°C	ASTM D-244	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Lagringsstabilitet, silprøve etter 4 ukers lagring v/25°C 2)	ASTM D-244	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Brytetest 3)	Fransk fil-lertest	< 80	< 80	< 80	80-120	80-120	R: < 80 M: 80-120	80-120	80-120	> 120
Destillasjon til 260°C Oljedestillat max % Bindemiddelrest min %	ASTM D-244	3 50	3 60	3 65	8 65	1 69	1 69	1 67	1 67	3 57
Prøve på destilla-sjonsrest 4) Penetrasjon v/25°C Viskositet v/60°C, mm <sup>2</sup> /s	ASTM D-5 ASTM D 2170	200-400	100-250	100-250	100-300	~ 500	~1500	~3000	~6000	100-250

- 1) Viskositetsvariasjonen skal ikke avvike mer enn 25 % fra oppgitt verdi angitt av produsenten.
- 2) Lagringstiden regnes fra levering og forutsetter at prøvetaking foretas ved levering. Hvis dette medfører ulemper, kan produsent og kjøper gjøre avtale om et annet tidspunkt for prøvetaking.
- 3) Verdiene er angitt for å karakterisere emulsjonens brytningsegenskap og må ikke oppfattes som absolutte krav.
- 4) Produsenten skal oppgi hvilken type bitumen (pen. grad.) som er anvendt til produksjon av emulsjonen. Videre skal produsenten oppgi penetrasjonstallet på destillasjonsresten. Ved kontroll skal avvikelserne fra denne verdi ikke være større enn  $\pm 25\%$ .

I hvert kapittel vil det fremgå hvilke emulsjonstyper som kan anvendes. Følgende oversikt angis til orientering for de mest vanlige utførelser. Det kan også benyttes andre typer eller modifikasjoner etter avtale.

Belegnings- typer	Emulsjonstyper					
	BE50R	BE60R	BE70R	BE70M	BE70Mxxxx BE70R1500	BE60S
Klebing	X					
Forsegling	X	X		X		X
Penetrasjon		X	X	X		
Overflate- behandling		X	X		X	
Ottadekke					X	
Åpen emulsjons- grus				X	X	
Tett emulsjons- grus					X	X
Emulsjonssta- bilisert grus						X

Kommentar:

Forandringene som er foretatt er basert på det forslag som NVF's utvalg 33 har anbefalt anvendt som Nordiske spesifikasjoner.

### 3. DISTRIBUSJON OG HÅNDTERING

Distribusjon og håndtering av bitumenemulsjoner kan foretas på samme måte og med samme utstyr som andre bituminøse bindemidler. Ved bruk av emulsjoner må en være spesielt oppmerksom på at:

- de har liten løsnings-effekt og løser derfor ikke opp gammel forurensning
- de kommer i stor utstrekning til å passere dyser som er ømfintlig for tiltetting

Disse forhold tilsier at en må være meget nøye med renholdet av tankene og rørarmaturen. Ved overgang fra emulsjon til bitumen eller bitumenløsning må det vises stor forsiktighet for å unngå overkoking.



Ved all overføring av emulsjon fra en tank til en annen bør tilførsel av luft mest mulig unngås. Påfyllingsrør bør munne ut ved tankbunnen.

Hvis det er stivnede rester av bindemiddel i pumpe, rør eller annen armatur, må disse varmes forsiktig med en gass-brenner i stadig bevegelse.

Tankbilen skal tømmes helt før den returnerer til tank-anlegg.

Lagring i lengre tid bør skje på tanker slik at emulsjonen får så liten overflate mot luft som mulig. Tankene bør være utstyrt med omrører eller annen utrustning for homogenisering av emulsjon som har stått i lengere tid. Temperaturen må aldri gå over 95°C, og emulsjonen må sikres mot frost. Passende lagertemperaturer for de forskjellige emulsjonskvaliteter er:

BE50R	:	lufttemp.	ikke	under	+5°C
BE60R	:	15 - 50°C			
BE70R	:	50 - 70°C			
BE70M	:	40 - 60°C			
BE60S	:	15 - 50°C			
BE70M500	:	lufttemp.	ikke	under	+5°C
BE70M1500	:	"	"	"	"
BE70M3000	:	"	"	"	"
BE70M6000	:	"	"	"	"

Oppvarming av emulsjon må skje med et oppvarmingssystem uten hete punkter som kan forårsake lokal overoppheting. Temperaturen på varmeoverflaten bør være lavere enn 100°C. Er temperaturen høyere, skal oppvarming skje med emulsjonen under sirkulasjon (Rundpumping).

Ved skifting mellom bitumen/bitumenløsning og emulsjon i spredertanken må en passe nøye på rengjøringen: Alt bindemiddel må vekk før nytt fylles på. Spesielt må en være varsom når en fyller bitumen/bitumenløsning på spredertank som før har vært brukt til emulsjon p.g.a. eventuelle rester av vann. For å unngå overkoking kan det tilsettes skumdempningsvæske. Ved bruk av emulsjon skal grenledningen til aminkurven tettes.

Under eventuell oppvarming av emulsjonen må dette skje med redusert effekt og under rundpumping for å unngå overoppheting av emulsjonen.

Manlokk må åpnes på gløtt for å hindre overtrykk i tanken.

Ingen oppvarming skal finne sted etter at nivået i tanken er sunket til ca. 10 cm over brennertubens overkant.

Man må unngå å utsette en og samme last i tanken for gjentagende oppvarming og pumping. Spesielt de rasktbrytende emulsjonene er ømfintlige for langvarig og gjentagende mekanisk bearbeiding. Emulsjonene forandrer struktur som påvirker viskositeten.

#### 4. KLEBING

Når det benyttes emulsjon til klebing, skal det anvendes type BE50R, se kap. 2. I enkelte tilfeller kan denne fortynnes noe med vann, men bitumeninnholdet må ikke bli mindre enn 40 %. Det påføres inntil 0,3 kg/m<sup>2</sup> for å oppnå jevn dekning.

Underlaget må være rent og fritt for sand, leire eller liknende før emulsjonen påføres. Underlaget kan være fuktig, men fritt vann må ikke forekomme. Emulsjon må ikke anvendes ved minusgrader på vegbanen.

Innen dekke legges skal emulsjonen være brutt. Dette fremgår vanligvis når fargen har skiftet fra brun til svart.

#### Kommentar:

Forslaget følger Asfaltretningslinjene, men det åpnes adgang til å tynne ut emulsjonen noe med vann. Hvis fortykning utføres, må det **alltid først** foretas en liten prøveblanding. Enkelte vannkvaliteter kan ha uheldig virkning på emulsjon.

#### 5. FORSEGLING

Forsegling er aktuelt ved etterarbeider eller som forebyggende vedlikehold av porøst og åpent dekke. Anvendes også på slitelag av emulsjonsgrus.

Vegbanen må være fri for smuss og belegg, men kan være fuktig slik at emulsjonen lett trenger ned i de åpne porer (den må ikke være vannmettet).

Til forsegling kan det anvendes bitumenemulsjon av typene BE50R, BE60R, BE60S eller BE70M, se kap. 2. Ved lave temperaturer (under 15°C) bør R-kvalitetene velges, ved høye temperaturer S-kvalitet. M-kvaliteten bør eventuelt fortynnes med vann før bruk.

Forbruket av emulsjon vil avhenge av underlagets beskaffenhet, normalt medgår mellom 0,3 - 0,8 kg/m<sup>2</sup>.

Umiddelbart etter at emulsjonen er utsprøytet skal det avstrøs med sand 0,5 - 2 mm, fortrinnsvis knuste materialer. Ved etterbehandling av emulsjonsgrus kan det også benyttes sand 0 - 4 mm. Sanden kan være fuktig, men ikke så fuktig at avstrøingen blir ujevn eller at materialet vanskeliggjør påføring. Normalt forbruk er 2 - 5 kg/m<sup>2</sup>.

#### Kommentar:

Det åpnes mulighet for større valg av emulsjonskvaliteter enn hva nåværende Asfaltretningslinjer angir. Forsøk viser at dette er fullt vanlig og tilfredsstillende. Valget vil derfor tildels være avhengig av hvilken type forsegling som skal utføres og under hvilke forhold, men også hvilken kvalitet som er tilgjengelig. Hvis fortynning med vann utføres på BE70M, må det først foretas en liten prøveblanding. Enkelte vannkvaliteter kan ha uheldig virkning på emulsjonen.

#### 6. PENETRASJONSDEKKE

For utførelse og krav til materialer henvises til Asfaltretningslinjenes kap. 51, men med følgende forandringer:

Når emulsjon anvendes, benyttes normalt kvaliteten BE70R, se kap. 2. Hvis hulrommet i pukklaget er lite, kan type BE60R også anvendes.

Emulsjonsmengden som benyttes skal være:

- Ved forkiling med ubehandlet steinmateriale

Ved 5 cm dekketykkelse 3,6 - 4,8 kg/m<sup>2</sup>

" 7 " " 4,8 - 6 "

10 " " 6 - 7,2 "

- Ved forkiling med asfalterte materialer

Ved 5 cm dekketykkelse 3 - 4,2 kg/m<sup>2</sup>

" 7 " " 3,6 - 4,8 "

" 10 " " 4,2 - 5,4 "

### Kommentar:

Vi har foreløpig ikke utført penetrasjonsdekke med emulsjon slik at ovennevnte må betraktes som veiledende. Minimumskravene på emulsjonsmengden kan være noe for høye. Emulsjon bør imidlertid være godt egnet til formålet vurdert ut fra rent materialtekniske egenskaper og utenlandske erfaringer. Dessuten foreligger det erfaring fra en variant av ovennevnte penetrasjonsdekke hvor det benyttes noe mindre maks. nominell kornstørrelse og dermed mulighet for mindre tykkelse på pukklaget. Etter utsprøyting avsandes dekket med 0 - 8 eller 0 - 11 mm. Denne dekketype kan anvendes som et selvstendig dekke og ikke bare som bærelag.

## 7. OVERFLATEBEHANDLING

### 7.1 Overflatebehandling med pukk

#### 7.1.1 Generelt

En overflatebehandling med bitumenemulsjon skiller seg ikke i bruksegenskap fra overflatebehandling med andre bindemidler. Selve utførelsen og de krav som stilles er også i hovedsak de samme, men visse forhold må særskilt iakttas.

#### 7.1.2 Forarbeider på veggen

Samme som angitt i Asfaltretningslinjene kap. 52.1.

#### 7.1.3 Krav til materialer

##### Bindemiddel

Det benyttes bitumenemulsjon av type BE70R eller BE70R/M1500. Ved utsprøyting skal temperaturen være mellom 60 - 80°C. Ved utsprøyting av små mengder (1 - 1,5 kg/m<sup>2</sup>) er det viktig at emulsjonens viskositet ikke blir for høy idet bindemidlet ellers lett striper. Temp. ved utsprøyting bør da ligge i øvre grense, men aldri høyere enn 85°C (emulsjon kan ellers bryte).

##### Steinmateriale

Steinmaterialene skal oppfylle kravene i Asfaltretningslinjene kap. 12.1, og være av klasse 3 eller bedre. Steinmaterialet må være fritt for belegg som kan redusere vedheftningen. Om nødvendig må det vaskes. Ved påføring skal steinmaterialet være fuktig.

Til avsanding benyttes 0 - 8 mm eller 0 - 4 mm.

#### 7.1.4 Utførelse

##### Typer av utførelser

Det skilles mellom følgende utførelser:

- Enkel overflatebehandling, Eo
- Enkel overflatebehandling med avsanding, Eos
- Enkel overflatebehandling med forkiling, Eof
- Dobbel overflatebehandling, hvor annet lag legges når første lag er oppherdnet, Do
- Dobbel overflatebehandling, hvor annet lag legges umiddelbart etter første lag, Dof

##### Generelt for alle utførelser

Overflatebehandling må ikke utføres hvis underlagets temperatur er lavere enn 10°C eller lufttemperatur lavere enn 5°C. Må heller ikke utføres ved regn eller når fritt vann foreligger på vegbanen. Hvis regnvær skulle inn-treffe, avsandes overflatebehandlingen med 0 - 4 mm og vales omhyggelig.

Spredning av bindemiddel og steinmateriale samt valsing skal skje i rask rekkefølge.

Dekket bør feies så hurtig som mulig etter at emulsjonen har herdnet, normalt 1 til 2 dager etter utlegging.

Generelt om spredning av bindemiddel, steinmateriale og valsing, se forøvrig Asfaltretningslinjenes kap. 52.31, 52.32 og 52.33.

Forbruk av materialer og anbefalte utførelser er angitt i tabell 7-1.

##### Enkel overflatebehandling, Eo

Til Eo benyttes bare fraksjonene 8 - 11 mm eller 4 - 8 mm.

Normalt trenger en ikke å avsande denne type unntatt hvis regnvær inntreter (for 8 - 11 mm). (0 - 4 mm bør derfor has i beredskap).

##### Enkel overflatebehandling med avsanding, Eos

Som steinmateriale kan benyttes fraksjonene:

11 - 16 mm avsandet med 0 - 8 mm  
 eller 16 - 22 " " " " "

Når steinmaterialet er påført, skal det vales godt, overskudd av stein må unngås. Deretter avsandes med 0 - 8 mm og vales på nytt. 0 - 4 mm sand kan også anvendes.

Metoden medfører en ekstra spreder.

#### Enkel overflatebehandling med forkiling, Eof

Som steinmateriale kan benyttes fraksjonene:

11 - 16 mm forkilt med 4 - 8 mm  
 eller 16 - 22 " " " 8 - 11 "

Utføres som Eos, men med den forskjell at fraksjonert materiale benyttes istedenfor sand.

#### Dobbel overflatebehandling, Do

Som steinmaterialer kan følgende fraksjoner benyttes:

1. lag 16 - 22, og 2. lag 11 - 16  
 eller 1. lag 11 - 16, og 2. lag 8 - 11

2. lag legges ikke før 1. lag er herdnet og eventuelt overskudd av stein er fjernet. Hvis 1. lag skal ligge under trafikk før 2. lag legges, må 1. laget ansandes. Når 2. lag består av fraksjonen 11 - 16, skal denne utføres med avsluttende avsanding 0 - 8 mm.

#### Dobbel overflatebehandling, forkiling, Dof

Følgende steinfraksjon kan benyttes:

1. lag 11 - 16, 2. lag 4 - 8 mm

2. lag utlegges umiddelbart etter at 1. lag er utlagt. Det kan være fordelaktig at 1. lag vales 1 gang før 2. lag legges. Det er viktig at det ikke blir overskudd av steinmateriale i 1. lag. Videre må 1. lag trafikkeres i minst mulig grad, helst ikke.

Arbeidet utføres best med to utleggerlag, dvs. 2 bindemiddelspredere og 2 pukkspredere.

Kommentar:

Til nå har en mest erfaring med 11 - 16 som steinmateriale avstrødd med sand, Eos. Dobbel overflatebehandling utført som to enkle utførelser kan derfor også ansees som utprøvd. Enkel overflatebehandling må ikke utføres uten avsanding unntatt fraksjonen 4 - 8. Muligens kan dette også gjelde for fraksjonen 8 - 11, men erfaringsdata mangler her. Sanden skal forkile pukkmaterialet samtidig som finstoffet øker brytning av emulsjonen. Det er derfor viktig at det ikke spres for mye puk, da sanden ellers ikke vil kunne forkile og låse steinmaterialet før emulsjonen har brutt. Merk også at steinmaterialet alltid skal være fuktig. Hvis det ligger på lager og har blitt tørt, må det vannes før utlegging.

Trafikken må ikke slippes inn på overflatebehandlingen før den er avsandet.

Enkel overflatebehandling med forkiling, Eof, er ennå ikke forsøkt i Norge. Utførelsen kan betraktes som en "forbedret" utgave av enkel overflatebehandling med avsanding, Eos. De materialmengder som er anført i tabell 7.1 er derfor meget usikre.

Dobbel overflatebehandling med forkiling, Dof, er under utprøving.

TABELL 7.1 FORBRUK AV MATERIALER

TYPE	Gradering Steinmateriale	EMULSJONSMENGDE kg/m <sup>2</sup> x)			Steinmengde <sup>xx)</sup> kg/m <sup>2</sup>	Sand kg/m <sup>2</sup>
		ÅDT < 500	ÅDT < 1500	ÅDT 1500 - 3000		
Eo	4 - 8	1,4			10	(3 - 4)
	8 - 11		1,9		13	
Eos	16 - 22			2,5	25	5 - 6
	11 - 16			2,3	18	4 - 5
Eof	11 - 16 + 4 - 8			2,3	17 + 8	
	16 - 22 + 8 - 11			2,5	23 + 12	
Do	16 - 22 + 11 - 16			2,5 + 2,3	26 + 19	4 - 5
	11 - 16 + 8 - 11			2,3 + 2,1	19 + 13	(3 - 4)
Dof	11 - 16 + 4 - 8			1,4 + 1,8	15 + 9	

X) 1. Ved meget tett underlag reduseres bindemiddelmengden med 0,1 - 0,2 kg/m<sup>2</sup>

2. " " åpent " økes " " " "
3. " sterk stigning reduseres " " " "
4. " trafikk < 500 ÅDT økes " " " "
5. " skyggefulle partier økes " " " " , i tunneller opptil 50
6. " sterk sporbunden trafikk bør om mulig bindemiddelmengden reduseres i sporene med 0,2 - 0,3 kg
7. På ikke trafikkerte områder økes bindemiddelmengden med opp til 50 %

xx) Den eksakte mengde må avgjøres i hvert enkelt tilfelle, tabellverdiene er i utgangspunkt veiledende.



## 7.2 Overflatebehandling med grus

Utføres på samme måte som beskrevet i Asfaltretningslinjene kap. 53, men følgende forandringer gjelder:

Når emulsjon anvendes kan det benyttes type BE70M500, BE70M1500, BE70M3000, BE70M6000 eller BE70R1500.

Forbruket er avhengig av underlagets tetthet, vegens trafikkmengde og steinmaterialets mengde og type.

Følgende verdier angis som veiledende:

	Emulsjonsmengde kg/m <sup>2</sup>	
	For 0 - 11 mm	For 0 - 16 mm
Eog	2,0	2,1
Dog 1. lag	1,8	2,0
2. lag	1,9	2,1

Emulsjonen skal ved utsprøyting ha en temperatur mellom 40 - 70°C.

Steinmaterialet bør, når emulsjonen anvendes, ikke inneholde mye finstoff, maks. 7 % skal passere sikt 75 µm. Videre bør innhold av stein større enn sikt 4 mm være over 40 %.

Grussplitter bør nyttes ved påføring av grusen.

### Kommentar:

Valg av emulsjonstype vil være avhengig av hvor mykt dekke som ønskes.

Benyttes BE70M500 eller BE70R/M1500, vil dekket i mykhet være som om vegolje var benyttet, mens de to andre kvalitetene gir stivere dekke som om BL-produkter var benyttet. Det spesielle for alle disse emulsjoner er selve egenkapene til restbindemidlene (dvs. det bindemiddel som ble emulgert). Dette inneholder ikke flyktige fluksmidler og vil således herdne ubetydelig p.g.a. fluksmiddeltap. Vegdekket får dermed sin endelige fasthet forholdsvis raskt etter utlegging og ikke slik vi er vant til med BL-produktene hvor fluksmiddel fordampes og dekket herdner over tid.

Det kan også etter som mer erfaring oppnås, være aktuelt å benytte andre typer med andre viskositeter på restbindemidlet i emulsjonen. Det er nå spesifisert fem typer, og dette kan kanskje gi for mange kvaliteter å velge i. Normalt benyttes BE70R/M1500 eller BE70M3000.

## 8. EMULSJONSGRUS

Det skilles mellom tre ulike dekketyper med emulsjonsgrus

1. Åpen emulsjonsgrus Egå
2. Tett emulsjonsgrus Egt
3. Emulsjonsstabilisert grus Esg

De to første typer kan anvendes til såvel slitelag som bærelag mens den siste type bare som bærelag.

De undersøkelser som til nå foreligger viser at materialkoeffisienten kan settes lik 2.0. Dette gjelder for såvidt alle tre typer, men det er mulig at en senere vil differensiere disse noe.

### 8.1 Åpen emulsjonsgrus, Egå

#### 8.1.1 Generelt

Åpen emulsjonsgrus kan anvendes til såvel bærelag som slitelag. Som slitelag kan dekket benyttes med trafikk opp til ADT 3000.

#### 8.1.2 Steinmateriale

Steinmaterialene skal oppfylle kravene i Asfaltretningslinjene, kap. 12.1. Til bærelagsmaterialer anvendes steinmateriale av klasse 4 eller bedre, til slitelag klasse 3 eller bedre, klasse 2 er ønskelig ved ADT 2000 - 3000.

Materialet skal bestå av knust grus eller fjell og må ikke inneholde leire.

#### 8.1.3 Bindemiddel

Vanligvis benyttes bitumenemulsjon av type BE70M. Også BE70R/M1500 kan nyttes.

#### 8.1.4 Sammensetning

Det kan benyttes steinmateriale med maksimal nominell kornstørrelse fra 11 til 32 mm. Materialer over 22 mm ansees best egnet til bærelag.

Krav til korngraderingen for alle typer:

Innhold av materiale < 0,075 mm, maks. 2 %.

For materialer anvendt til slitelag på veg med ADT større enn 2000, bør ikke korngraderingen være for ensgradert. Verdiene angitt i fig. 8.1 for sikt 4 mm bør da være min. krav.

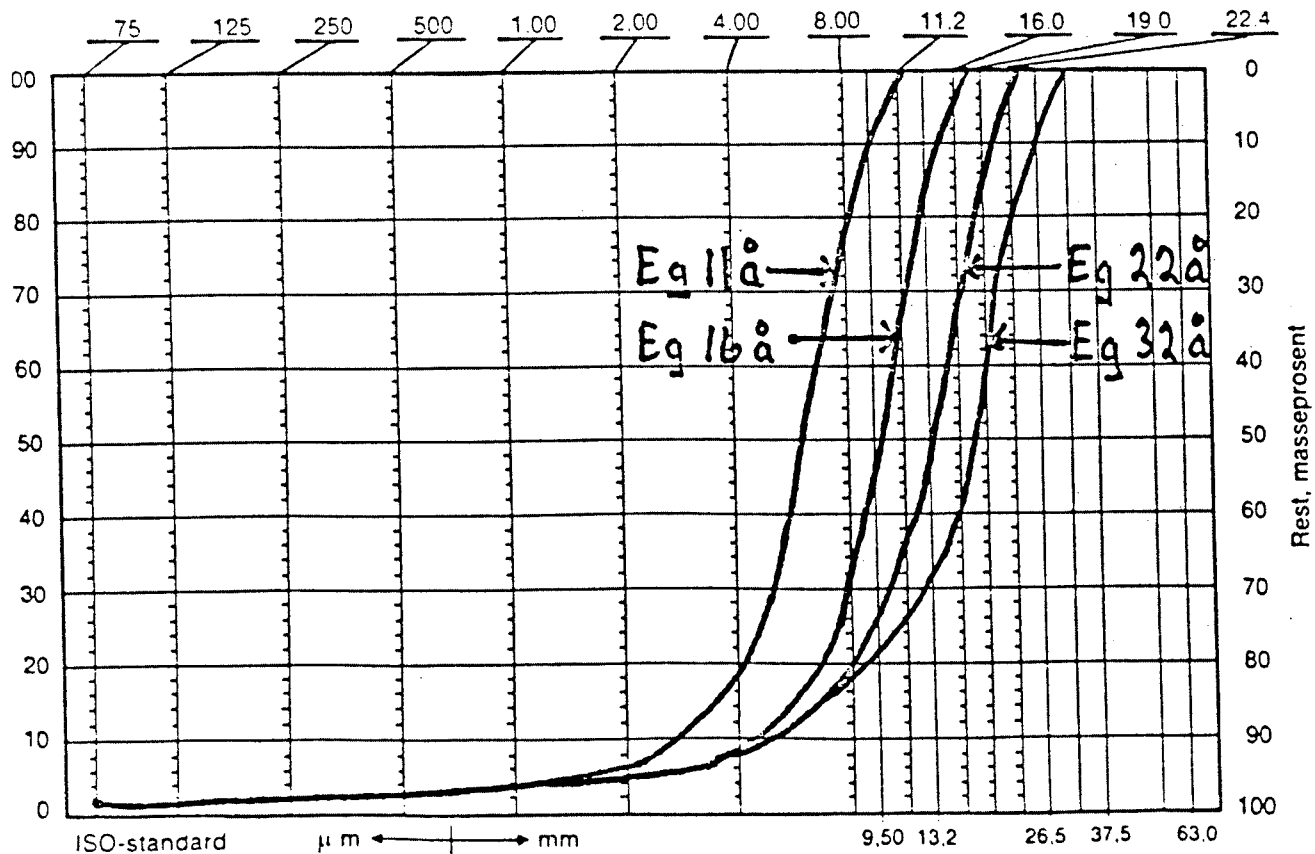
Eksempler på graderinger er vist i figur 8.1 med angivelse av bindemiddelmengde i tabell 8.1.

Tabell 8.1 Ca. emulsjonsinnhold i Egå<sup>x)</sup>

Type	Emulsjonsmengde (vekt % av sum emulsjon og steinmateriale)	
	slitelag	bærelag
Eg11å	6.0	4.6
Eg16å	5.7	4.4
Eg22å	5.5	4.2
Eg32å	(5.3)	4.0

x) Eksakt mengde bestemmes ved proporsjoneringsforsøk på det aktuelle steinmateriale.

Figur 8.1. Eksempler på graderinger for Egå.



Før produksjon påbegynnes, må det utføres blandingsforsøk i laboratoriet med det aktuelle steinmateriale for å avgjøre hvorvidt dette er egnet til Egå og hvilket vann- og bindemiddelinnhold som skal anvendes.

#### 8.1.5 Proporsjonering

##### Undersøkelse av steinmateriale

Foreta bestemmelse av materialets mekaniske og petrografiske egenskaper (basiske steinmaterialer kan være uegnet til bruk med kationiske emulsjoner).

Bestem humusinnhold (humus kan reagere med kat. emulsjoner). Det er ikke angitt en bestemt grense for tillatt humusinnhold. Hvis humus foreligger, må en i den videre utprøving av materialet være spesielt oppmerksom på bindemiddeldekning og vedheftning.

Utfør sikteanalyse. Gruskurvens korngradering bør være så like som mulig (parallelt med) de angitte eksempler i figur 8.1. Fillerinnholdet må ikke være større enn 2 %. Oppfylles ikke disse krav, må materialforbedringstiltak som vasking eller ettersikting utføres.

Hvis avvikene i gradering ikke er for store i forhold til de her aktuelle verdier, kan materialet likevel anvendes så fremt det er mulig å få tilpasset emulsjonen til steinmaterialet. I praksis betyr dette at emulsjonens brytningstid og øvrige egenskaper må tilpasses steinmaterialene, produksjons- og utleggingsforhold.

##### Bestemmelse av bindemiddeldekning

Med de forholdsvis små mengder finstoff som foreligger i grusen vil vanninnholdet normalt ikke kunne bli større enn 3 %. Et vanninnhold mellom 0,5 - 3 % vil vanligvis gi brukbar blandbarhet og bindemiddeldekning. Hvis det ikke er mulig å kunne regulere vanninnholdet i steinmaterialet, undersøkes materialet med sitt naturlige vanninnhold ( $\pm 0,5$  % antas som naturlig variasjon) for bestemmelse av bindemiddeldekning.

Undersøkelse av bindemiddeldekning skal utføres etter laboratoriemetode 10.1, og følgende krav skal være oppfylt:

Slitelag, bindemiddeldekning	min. 75 %
Bærelag,	" " 50 %

Begge typer, Blandbarhet god.

Ovennevnte krav må være oppfylt også for steinmateriale med vanninnhold på  $\pm 0,5 \%$  for det funne vanninnhold.

#### Bestemmelse av bindemiddelinnhold

Bindemiddelmengden er avhengig av hvilken bruk materialet skal anvendes til. Til slitedekke er det viktig at bindemiddeldekningen blir så nær 100 % som mulig, og at filmtykkelsen blir så stor som mulig. Overskudd av emulsjon er dog ikke ønskelig, da dette bare vil renne av og kan gi en ustabil og bløt masse. Anvendt som bærelagsmateriale vil avrenning av emulsjon normalt ikke innebære noe problem.

Bindemiddelinnholdet bestemmes ved avrenningsforsøk, se kap. 10.2.

Avrenningsmengden bør være så liten som mulig og aksepteres hvis den er mindre enn 0,5 % av rest bindemiddel (bitumenbasen). Den bestemmes etter angitte metode.

Avrenningsmengden vil tildels være avhengig av emulsjonens viskositet og vanninnholdet i steinmaterialet.

Hvis avrenningen er for stor, bør forsøket gjentas med mindre vanninnhold i steinmaterialet hvis dette er mulig i henhold til de krav som er stilt til bindemiddeldekning og blandbarhet. Hvis dette ikke er mulig, bør annen emulsjon med høyere viskositet utprøves (hvis slik er tilgjengelig). Det kan også benyttes mindre mengder med emulsjon, men dette kan da medføre at krav til bindemiddeldekning, filmtykkelse og blandbarhet ikke blir tilstrekkelig oppfylt.

En enkel måte å unngå avrenningsproblemer på, er å spesifisere en etterbehandling av dekket med forsegling, se kap. 5. I utgangspunktet kan da emulsjonsinnholdet reduseres med 0,5 - 1 %, og forsegles med tilsvarende kvanta. Kravene til bindemiddeldekning bør selv med redusert bindemiddelinnhold være oppfylt. Denne etterbehandling vil normalt bare være aktuell for slitelagsdekker.

#### 8.1.6 Utførelse

Massen bør blandes i verk hvor blandetiden kan reguleres. For lang blandetid kan resultere i dårlig bindemiddeldekning og for hurtig brytning. Enkle kontinuerlige blandeverk ansees best. Massen kan utlegges med vanlige utleggermaskiner eller vegblandeutstyr. Høvel kan også anvendes.

Massen bør utlegges i tykkelse på ca. 2 til 3 ganger øvre nominell kornstørrelse (kan gå ned til tykkelse = 1,5 x øvre nominelle kornstørrelse og opp til tykkelse 4 ganger øvre nominelle kornstørrelse).

Valsing utføres best med sløttvals, ca. 4 passeringer kan være nok. Hvis spordannelse inntreffer, kan ekstra valsing være påkrevet før arbeidsdagens slutt. Kladding på valsen kan avhjelpes med såpeløsning.

Sanding skal utføres før siste valseoverfart (0 - 4 mm sand). Dette hindrer at dekket rives opp av trafikken og bidrar til at herdetiden minsker. Ved regnvær må arbeidet stanses. Det utlagte dekke skal straks avstrøes med sand og valses.

### Kommentarer:

Når det gjelder selve proporsjoneringsmetoden, så er den lite utprøvd. Det er imidlertid viktig at laboratorieblandinger foretas før selve produksjonen starter slik at de store overraskelser unngås. Proporsjoneringsmetoden må foretas med de materialer som skal anvendes i produksjonen. Normalt vil bindemiddeldekning ikke by på noen særlige problemer, men større problemer kan heller inntre når det gjelder selve brytningen. Hvis dette skjer for raskt og det er for mye finstoff, vil det opptre sorte baller i massen. Er den for langsom, vil dekket kunne bli ustabilt, og trafikken vil kunne sette spor i dekket.

I prinsipp har en to forskjellige metoder å proporsjonere etter. Med en standard emulsjon må steinmaterialet tilpasses emulsjonens egenskaper. Kravene til korngradering og fillerinnhold må da nøye overholdes. Hvis det derimot er mulig å få tilpasset emulsjonen til det aktuelle steinmateriale, kan kravene til korngradering og fillerinnhold lempes. Denne metode forutsetter at det er mulig å få produsert emulsjon spesielt til gitte formål og den steinkvalitet som forekommer.

I den her angitte veiledning er det gitt mulighet for begge proporsjoneringsmetoder.

## 8.2 Tett emulsjonsgrus, Egt

### 8.2.1 Generelt

Tett emulsjonsgrus kan anvendes til såvel bærelag som slitelag, men begrenset av hvilken type emulsjon som velges.

### 8.2.2 Steinmateriale

Steinmaterialene skal oppfylle kravene i Asfaltretningslinjene kap. 12.1. Til bærelagsmaterialer anvendes steinmateriale av klasse 4 eller bedre, til slitelag klasse 3 eller bedre.

Materialet må ikke inneholde leire.

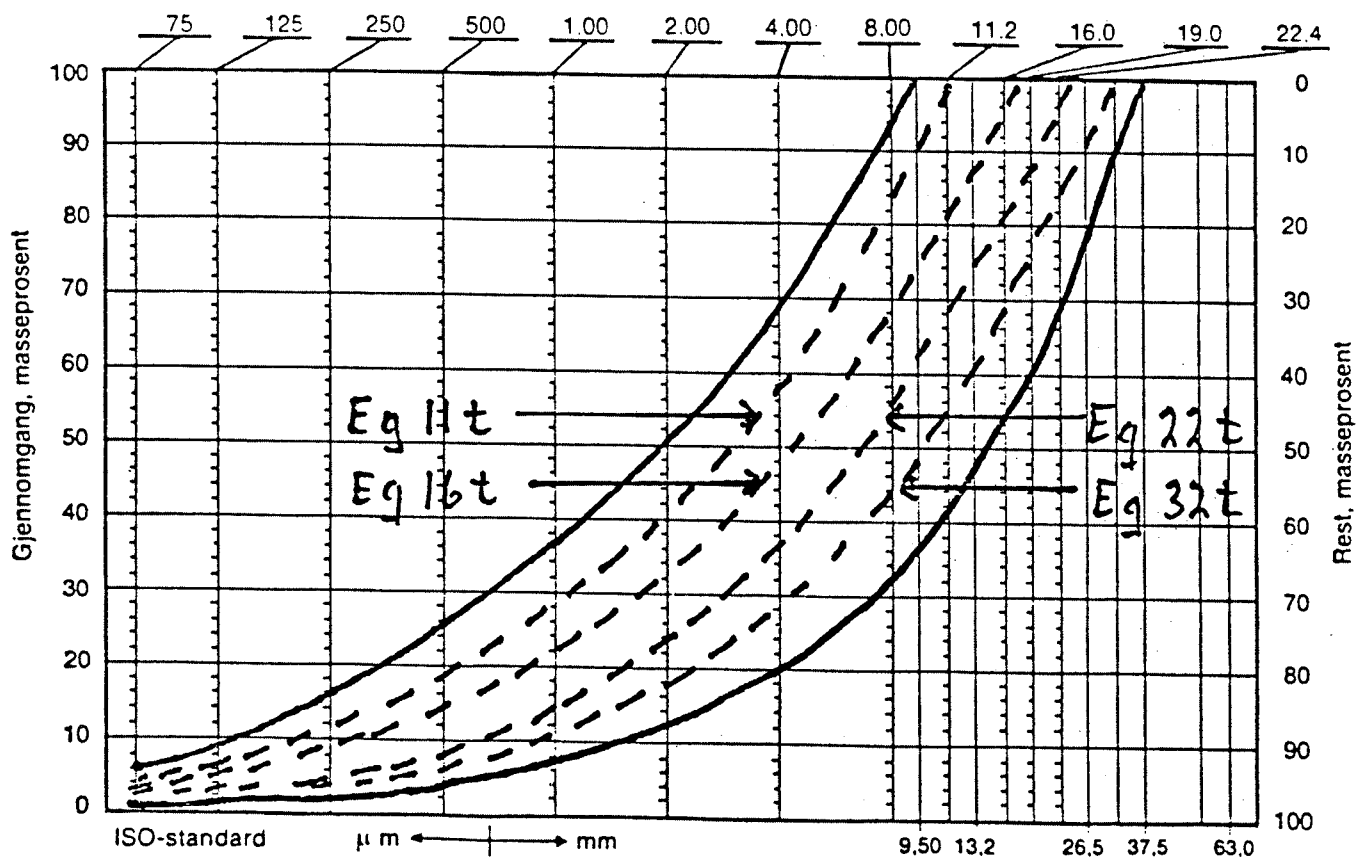
### 8.2.3 Bindemiddel

Det kan benyttes bitumenemulsjon av type BE60S (slitelag eller bærelag), BE70M500 og BE70M1500 (slitelag å la olje-grus) eller BE70M3000 og BE70M6000 (slitelag å la Alg).

### 8.2.4 Sammensetning

Det kan benyttes steinmateriale med maks. nominell kornstørrelse fra 11 til 32 mm. Materialer over 22 mm ansees best egnet til bærelag. Eksempler på korngradering er vist i figur 8.2 med angivelse av bindemiddelmengde i tabell 8.2.

Fig. 8.2. Eksempler på graderinger for Egt.



Tabell 8.2. Ca. emulsjonsinnhold for Egt.

Type	Emulsjonsmengde (vekt% av sum emulsjon og steinmateriale)		
	Slitelag m/BE60S	Bærelag m/BE60S	Slitelag m/BE70Mxxx
Eg11t	7.8	5.8	5.5
Eg16t	7.4	5.5	5.1 <sup>1)</sup>
Eg22t	7.0	5.1	4.8
Eg32t	-	4.8	-

1) 4.8 % for BE70M1500 og 5.6% for BE706000.

Før produksjon påbegynnes, må det utføres blandingsforsøk i laboratoriet. Det aktuelle grusmateriale må undersøkes for å avgjøre hvorvidt det er egnet til Egt og hvilket vann- og bindemiddelinnhold som skal anvendes.

### 8.2.5 Proporsjonering

#### Undersøkelse av grusmateriale

Foreta bestemmelse av materialets mekaniske og petrografiske egenskaper (basiske grus-steinmateriale kan være uegnet til bruk med kationiske emulsjoner). Bestem humusinnholdet (humus kan reagere med kationiske emulsjoner). Det er ikke angitt en bestemt grense for tillatt humusinnhold. Hvis humus foreligger, må en i den videre utprøving av materialet være spesielt oppmerksom på bindemiddeldekning og vedheftning.

Utfør sikteanalyse, gruskurvens korngradering bør gå så parallelt som mulig med de angitte eksempler i fig. 8.2 og må ikke gå utenfor angitte grensekurver. Oppfylles ikke korngraderingskurvene, må materialforbedringstiltak vurderes. Hvis dette ikke er mulig, bør grusen bare anvendes til bærelagsmasse/forsterkningslag og anvendes som emulsjonsstabilisert grus, Esg, se kap. 8.3.

#### Bestemmelse av bindemiddeldekning

Bindemiddeldekningen vil normalt øke med økende vanninnhold i grusmateriale. Bestem bindemiddeldekningen som beskrevet i kap. 10.1. Følgende krav skal være oppfylt:

Slitelag, bindemiddeldekning: min. 75 %

Bærelag, " : " 50 %

Begge typer, blandbarhet : god



Ovennevnte krav må også være oppfylt for grusmaterialet med en variasjon på  $\pm 1$  % i vanninnhold.

### Bestemmelse av bindemiddelinnhold

#### Slitelag

Skal emulsjonsgrusen anvendes som slitelag, er det viktig at massen får så nær opp til 100 % bindemiddeldekning og at restbindemiddelmengden blir såvidt stor at dekket får den nødvendige slitestyrke. Begrensende faktorer for å oppnå dette er:

1. Vanninnholdet i grusen (bør derfor ikke velges for høyt)
2. Avrenning av emulsjon
3. Massens konsistens (må ikke bli bløt)

Foreta avrenningsbestemmelse som beskrevet i kap. 10.2. Avrenningsmengden bestemt som rest bindemiddel skal være mindre enn 0,5 %.

Bindemiddelmengden bestemmes videre slik at totalmengde væske, emulsjon + vann i grusen blir ca. 1 % lavere enn hva grusen maksimalt kan inneholde av væske. Maksimalinnholdet er bestemt etter metode i kap. 10.1.

#### Bærelag

Med det forholdsvis lave emulsjonsinnhold som angitt i tabell 8.2 vil avrenning fra massen normalt ikke være noe problem hvis vanninnholdet ikke velges for høyt. Avrenningsbestemmelse er derfor ikke påkrevet utført etter metode i kap. 10.2 såfremt det totale væskeinnhold, emulsjon + vann i grus er 1 til 2 % lavere enn hva grusen maksimalt kan inneholde av væske bestemt etter metode i kap. 10.1.

#### 8.2.6 Utførelse

Massen bør blandes i verk hvor blandetiden kan reguleres. For lang blandetid kan resultere i dårlig bindemiddeldekning og for hurtig brytning. Enkle kontinuerlige blandeverk ansees best.

Massen kan utlegges med vanlig utleggermaskiner eller vegblandeutstyr, høvel kan også anvendes.

Massen bør utlegges i tykkelse på ca. 2 til 3 ganger øvre nominelle kornstørrelse (kan gå ned til tykkelse = 1,5 x øvre nominelle kornstørrelse og opp til tykkelse 4 ganger øvre nominelle kornstørrelse).

Valsing utføres best med slettvals, og det kan være påkrevet med mye valsing. Hvis spordannelse inntreer, kan ekstra valsing være påkrevet før arbeidsdagens slutt.

Slitedekker med BE60S bør etterbehandles med forsegling, se kap. 5.

Bærelagsdekker bør trafikkeres minst mulig før slitelag/bindlang påføres.

Hvis regnvær skulle inntre under utlegging, må arbeidet straks stanses, dekket avstrøes med sand og valeses.

#### Kommentarer:

De samme kommentarer som angitt for åpen emulsjonsgrus gjelder proporsjoneringsmetoder og laboratorieundersøkelser.

Med tett emulsjonsgrus kan det oppstå problemer, særlig hvis filler- og finstoffinnhold blir stort. For å oppnå en god blandbarhet må emulsjonen ikke bryte for hurtig. Massen kan da bli ustabil i lengre tid med de trafikkale problemer dette vil innebære. Dette vil spesielt gjelde for emulsjonsgrus til slitelag. Til bærelag anvendes lavere emulsjonsinnhold og problemene blir da betydelig mindre.

Forsøksmessig er det også laget emulsjonsgrus hvor emulsjon av type BE70M1500 er benyttet. Dette gir et dekke med tilsvarende egenskap som oljegrus. Erfaringene hittil er positive, og det skulle være fullt mulig å benytte de øvrige BE70Mxxxx-kvaliteter.

### 8.3 Emulsjonsstabilisert grus, Esg

#### 8.3.1 Generelt

Emulsjonsstabilisert grus kan anvendes til forsterkningslag og bærelagsmasse.

#### 8.3.2 Steinmateriale

Steinmaterialene skal oppfylle kravene i Asfaltretningslinjene, kap. 12.1, og være av klasse 5 eller bedre. Materialet må ikke inneholde leire.

### 8.3.3 Bindemiddel

Det skal benyttes bitumenemulsjon av type BE60S, se kap. 2.

### 8.3.4 Sammensetning

Det kan benyttes steinmateriale med øvre nominelle kornstørrelse fra 11 til 32 mm. Det stilles ingen spesielle krav til korngraderingen, men materiale mindre enn 0,075 mm bør være maks. 15 %. Forøvrig ansees at korngraderingen ikke oppfyller kravene til hverken Egå eller Egt.

Ved blanding vil et vanninnhold mellom 2-4 % være vanlig med emulsjonsinnhold mellom 4-7 %. Det optimale blandingsforhold bestemmes ved proporsjoneringsforsøk (se kap. 10.1 og 10.2).

1. Bindemiddeldekning min. 50 %
2. Massenes stabilitet må kunne komprimeres umiddelbart etter utlegging.

### 8.3.5 Utførelse

Massen bør blandes i verk hvor blandetiden kan reguleres. For lang blandetid kan resultere i dårlig bindemiddeldekning og for hurtig brytning. Enkle kontinuerlige blander- verk ansees best.

Massen kan utlegges med vanlige utleggermaskiner eller vegblandeutstyr, høvel kan også anvendes.

Massen bør utlegges i tykkelse på ca. 2 til 3 ganger øvre nominelle kornstørrelse.

Valsing utføres best med slettvals. Hvis spordannelse inntreffer, kan ekstra valsing være påkrevet før arbeidsdagens slutt. Kladding på valsen kan avhjelpes med såpeløsning.

Dekket bør trafikkeres minst mulig før slitelag påføres. Det vil dog være en fordel at dekket får herdne en tid før slitelag legges. Hvis regnvær skulle inntre under utlegging, må arbeidet straks stanses, dekket avstrøes med sand og vales.

#### Kommentarer:

Hele kap. 8.3 må ansees som rent foreløpig, da erfaringsmaterialet er for lite til å trekke sikre konklusjoner.

Hensikten og siktemålet ved anvendelse av slike massetyper er at ellers dårlig og lite egnet grus-steinmateriale kan forbedres til brukbare forsterkningsbærelagsmasser.

## 9. KONTROLL OG PRØVEUTTAKING

### 9.1 Generelt

Prinsippielt følges det kontrollopplegg som er beskrevet i Asfaltretningslinjene kap. 7. Imidlertid vil det være nødvendig å foreta visse modifikasjoner. Da spesifikasjonene her ennå ikke er fastlagt på alle punkter, kan ikke alle resultat alene anvendes direkte som grunnlag for trekk eller reklamasjon. Her må en totalvurdering være grunnlaget, dvs. den garanti som stilles for arbeidet. Resultatene fra kontrollen vil imidlertid kunne gi verdifulle opplysninger og de erfaringer som fås, vil være viktige ved senere revisjoner.

I det følgende omtales de enkle belegningstyper og det kontrollopplegg som bør utføres.

### 9.2 Overflatebehandling og penetrasjonsdekker

Bestemmelse av forbruk, temperaturregistrering og prøveuttak som beskrevet i Asfaltretningslinjene. Der hvor det benyttes avstrøingssand, bør forbruket kontrolleres på lik linje med steinmaterialer (beregning av forbrukt tonnasje på areal) og hvis materialprøveuttak er spesifisert, bør minst 1 prøve uttas for hele parsellen, ellers etter behov (skifte av type, problemer oppstår etc.).

Spesielt må det påses at utsprøyting av emulsjon ikke foretas i regnvær. Hvis det inntreffer regnvær på nylagte overflatebehandlinger og avrenning registreres, må slike partier etterbehandles med forsegling.

### 9.3 Emulsjonsgrus

Prøveuttak og kontroll utføres etter Asfaltretningslinjene som for kaldblandede masser (Og, Alg).

For bestemmelse av massesammensetning kan det benyttes boksprøver eller spannprøver. Da det hefter visse usikkerhetsmomenter til spesielt bestemmelse av bindemiddelinholdet, vil disse betraktes som rent veiledende. I de tilfeller hvor etterbehandling med forsegling skal utføres vil de ikke gi reelt bilde av det faktiske forhold. I slike tilfeller må dekkeprøver uttas og borkjerner kan benyttes når disse anvendes for bestemmelse av bindemiddelinhold. Slike borkjerner kan lett ødelegges og må derfor pakkes hver for seg. Kompliserende faktor vil dog være avstrøingssand og mengden som er benyttet.

#### 9.4 Bitumenemulsjon

I retningslinjene er det kun for overflatebehandlinger at det angis prøvehyppighet av bindemidler. Når det gjelder bruk av emulsjon anbefales følgende:

Ved overflatebehandlinger: Slik retningslinjene beskriver:

Ved emulsjonsgrus : 1 prøve for hver 150 tonn  
anvendt emulsjon, dog minst  
1 prøve pr. uke.

Ved uttak av emulsjonsprøver skal det ikke benyttes 3 l spann med trykklokk, men 3 eller 5 l plastkanner med skrukork. Prøveuttaket skjer ved at kannen fylles nesten helt full med emulsjon. Deretter klemmes kannen sammen slik at emulsjonen når helt opp i halsen på kannen og så skrues lokket helt fast.

### 10. LABORATORIEMETODER - PROPORSJONERING

#### 10.1 Bestemmelse av bindemiddeldekning

Ta ut representative prøver av steinmaterialet som på forhånd er tørket, i følgende mengder:

Steinmaterialets nominelle kornstørrelse mm	Prøvemengde g
22 - 32	min. 1000
11 - 19	" 750

Tilsett vann i prøven, begynn med 0,5 % og øk med 0,5 % for hver ny prøve for Egå. For Egt og Esg 1 % og øk med 1 %. Rør om med blandeskje og la prøvene stå i 10 minutter før videre prøving.

Tilsett så emulsjon i den mengde som angitt for de aktuelle typer (se kap. 8.1.4, 8.2.4 og 8.3.4) og bland i 2 minutter. La prøvene deretter få tørke ut ved værelsestemperatur eller på en svak varm plate. Bedøm deretter visuelt graden av bindemiddeldekning. Sett opp resultatene tabellarisk.

Samtidig med dette forsøk må en vurdere massens blandbarhet. Om den er stiv eller lett å blande eller om den blir for bløt eller ustabil (mest vesentlig for tette masser). Følgende skjema kan benyttes:

Dato..... Sign.....

Steinmaterialtype..... Prøve mengde.....g

Emulsjons- innhold % (konstant)	Tilsatt vann %	Bindemiddel- dekning %	Blandbarhet, konsistens (Stiv, god, bløt)

Steinmaterialets maksimale væskeinnhold defineres som sum av emulsjonsinnhold og vanninnhold for den prøveblanding som først blir bløt. Avrund verdien nedad til nærmeste hele tall.

#### 10.2 Bestemmelse av bindemiddelavrenning

Ta ut representative prøver av steinmaterialet som på forhånd er tørket, i følgende mengder

Steinmaterialets nominelle kornstørrelse mm	Prøvemengde g
22 - 32	min. 1000
11 - 19	" 750

Lag tre prøver og tilsett vann i den prosent som er bestemt i kap. 10.1. Tilsett den mengde emulsjon som ble anvendt under bestemmelse av bindemiddeldekning i en av prøvene. Den andre prøve tilsettes 0,5 % mer, den tredje 0,5 % mindre for Egå, og 1 % mer og 1 % mindre for Egt og Esg.

Bland prøvene i 2 minutter.

Umiddelbart etter blanding helles prøven opp i en trakt av sikteduk med maskevidde 850  $\mu\text{m}$ . Under trakten settes et på forhånd tarert spann eller begerglass. La dette få stå til avrenning i 30 minutter.

Plasser deretter spann/begerglasset i varmeovn ved  $110 \pm 5^\circ\text{C}$  og tørk til konstant vekt. Bestem avrenningsmengden.

$$\% \text{ avrenning} = \frac{\text{Vekt tørket materiale} - \text{vekt begerglass}}{\text{vekt av steinmateriale}} \cdot 100$$

## 11. LABORORIEMETODER - KONTROLL

### 11.1 Masseprøver

Masseprøver analyseres slik som beskrevet for oljegrusprøver i laboratorieundersøkelse analysemetode nr. 271.

Det kan ofte ved nedkvarting av spannprøver være mye fritt vann tilstede som renner ut over blande Brettet. Det er ikke nødvendig å prøve å få med seg dette vannet. Resultatene fra emulsjonsgrusen angis ved bindemiddelinhold og korngradering. Angivelse av vanninnhold kan oppgis, men p.g.å. ovennevnte forhold er det ingen viktig parameter å beregne i denne sammenheng.

Hvis prøvene er uttatt som boksprøver, kan det sitte igjen mye bindemiddel i selve boksen. Hvis dette er tilfelle bør boksen veies først med alt materiale i, dernest overføres prøven i 1000 ml rundkolbe (for vannbestemmelse) uten å miste noe materiale. Boksen skylles med xylen (løser bindemidlet) og dette helles også i rundkolben. Boksen tørkes og veies. Differansen gir mengden av prøven.

Ved denne prøvemethoden vil en få såvel riktig bindemiddelinhold som vanninnhold i prøven.

### 11.2 Dekkeprøver - borkjerneprøver

For analyse av dekkeprøver eller borkjerneprøver må disse tørkes i varmeskap ved  $60^\circ\text{C}$  til konstant vekt.

### 11.3 Emulsjonsprøver

De krav som stilles til emulsjonene er tidligere vist i fig. 2.1. De analysemetoder som anvendes, er ikke tidligere anvendt til øvrige bindemiddelanalyser og det foreligger derfor liten erfaring og praksis, foruten at de færreste har utstyret. For at det skal være mulig for de fleste laboratorier å utføre en viss grad av undersøkelse selv,

vil en foreslå som stikkprøvekontroll at følgende analysemetode anvendes:

Lab metode nr. 235 vanninnhold

Utstyret som benyttes er som for vanlig vannbestemmelse.

Det foreligger også beskrevet en enkel analysemetode nr. 234 Bitumenrest, hvor en foruten sammensetningen også kan foreta analyse av det emulgerte bindemiddel enten som viskositetsbestemmelse eller penetrasjonsbestemmelse. De verdier som fremkommer her kan ikke uten videre sammenholdes mot de spesifiserte verdier. Metoden 234 Bitumenrest gir vanligvis et hardere materiale enn den spesifiserte destillasjon. (mer flyktige bestandeler fordamper av). Metoden er imidlertid enkel og resultatene gir gode indikasjoner.

Før det foretas analyser av emulsjonen må prøvene forbehandles (homogeniseres). I pkt. 11.3.1 gis en anbefaling om hvordan dette skal utføres.

### 11.3.1 Forbehandling av emulsjonsprøver

#### 1. Generelt

Prøver av bitumenemulsjon skal normalt uttas i plastkanner (se pkt. 9.4). En må imidlertid regne med at vanlig blikkspann også vil bli benyttet. Forbehandlingen av prøvene blir dermed noe forskjellig.

Pkt. 2 nedenfor skal utføres når prøver kommer i blikkspann, mens pkt. 3 nyttes for plastkanner. Videre behandling fra pkt. 4 er likt for alle prøver.

#### 2. Prøve uttatt i blikkspann

Så fort som mulig skal prøven deles i mindre prøveenheter. Lokket tas først av og hvis det er dannet et lag med fast bindemiddel på toppen, fjernes dette så godt som mulig med en spatel eller lignende.

Hvis prøven inneholder emulsjon av typen BE70R eller BE70M settes prøven med lokket på inn i varmeskap ved 50°C i 10 - 24 timer. Deretter vendes prøven rolig opp og ned minst 10 ganger. Hvis lokket ikke er tett, røres det med en spatel eller liknende (rolig omrøring).

Prøver av øvrige emulsjonstyper oppvarmes ikke, men rystes (omrøres) som ovenfor beskrevet.

Prøven fordeles så i 0,5 liters plastflasker som angitt i pkt. 4.



### 3. Prøve uttatt i plastkanne

Prøven kan stå oppbevart i plastkannen inntil den skal analyseres. Før analysering neddeles prøven til mindre prøveenheter.

Er prøven av type BE70R eller BE70M settes den i varmeskap ved 50°C i 10 til 24 timer.

Prøven tas deretter ut av varmeskapet og korken skrues opp slik at luft slippes inn. Skru på korken igjen og vend prøven rolig opp og ned minst 10 ganger. Til slutt rulles plastkannen noen ganger frem og tilbake. Prøven fordeles så i 0,5 liters plastflasker se pkt. 4.

Prøver av andre emulsjonstyper skal ikke oppvarmes før neddeling, men gjennomfør ovennevnte rysting av prøven.

### 4. Neddeling i 0,5 liters plastflasker

Når hovedprøven er homogenisert etter pkt. 2 (blikkspann) eller pkt. 3 (plastkanne), fordeles emulsjonen i fem 0,5 liters plastflasker på følgende måte.

Plastflasken fylles nesten helt full med emulsjon. Flasken klemmes sammen på midten slik at emulsjonen når helt opp i halsen på flasken. Deretter skrues korken helt fast. Plastflasken vil da se noe deformert ut.

Alle delprøver merkes med samme lab. prøve nr. som hovedprøven. Dessuten påføres bokstavene A, B, C, D, E på hver delprøve (en bokstav på hver delprøve).

### 5. Analysering

Når prøvene er neddelt i 0,5 liters plastflasker, kan de stå lagret ved romtemperatur inntil de skal analyseres.

- Prøve A anvendes til viskositetsbestemmelse
- " B " " silprøve
- " C " " bestemmelse av lagringsbestandighet
- " D " " bestemmelse av brytning
- " E " " destillasjon og bestemmelse av destillasjonsrestens egenskaper.

Hvis en bare skal foreta stikkprøvekontroll ved vannbestemmelse og eller bitumenresten som beskrevet i pkt. 11.3, er det ikke nødvendig med 5 delprøver. Da benyttes kun 1 eller 2 prøver.

- Prøve A anvendes til vannbestemmelse
- "  B      "      "      "      bestemmelse av bitumenrest

NB! Før delprøvene anvendes (A, B osv.) må de igjen homogeniseres på følgende måte:

Hvis emulsjonsprøven er av typen BE70R eller BE70M, skal den settes i varmeskap ved 50°C i minst en 1/2 time før analysering.

Prøver av andre typer emulsjon skal ikke oppvarmes men ha romtemperatur.

Deretter og dette gjelder for alle prøver uansett type emulsjon, åpnes korken på plastflasken og luft slippes inn. Korken skrues på igjen og prøven vendes opp og ned minst 10 ganger.

Fortsett deretter som beskrevet i de enkelte laboratoriemetoder.